2017年度 福岡県公立高校入試問題

45分
60点

1　次の(1)〜(9)に最も簡単な数または式で答えよ。
ただし，根号を使う場合は $\sqrt{\ }$ の中を最も小さい整数にすること。

(1)　$13 + 3 \times (-6)$ を計算せよ。

(2)　$3(2a + 3) - 2(5a + 4)$ を計算せよ。

(3)　$a = -3$，$b = 4$ のとき，$3a^2 - 5b$ の値を求めよ。

(4)　$\dfrac{30}{\sqrt{5}} + \sqrt{20}$ を計算せよ。

(5)　1次方程式 $3x - 8 = 7x + 16$ を解け。

(6)　2次方程式 $(x + 1)^2 = x + 13$ を解け。

(7)　関数 $y = \dfrac{2}{3}x^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めよ。

(8)　1，3，5，7，9のカードが1枚ずつある。この5枚のカードから，同時に2枚のカードを取り出すとき，その2枚のカードにかかれている数の和が10以上になる確率を求めよ。
ただし，どのカードを取り出すことも同様に確からしいものとする。

(9)　右の表は，A中学校とB中学校の生徒を対象に，携帯電話やスマートフォンの1日あたりの使用時間を調査し，その結果を度数分布表に整理したものである。
この表をもとに，A中学校とB中学校の「0時間以上1時間未満」の階級の相対度数のうち，大きい方の相対度数を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

階級(時間)	度数(人)	
	A中学校	B中学校
以上 0 〜 1 未満	60	156
1 〜 2	21	48
2 〜 3	11	27
3 〜 4	8	12
4 〜 5	5	9
計	105	252

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2 孝さんと花さんの学級では，数学の授業で次の問題が出された。

問題

> A 商店で，りんご 3 個を 1 袋に入れて 500 円，みかん 7 個を 1 袋に入れて 400 円で売ったところ，りんご 3 個を入れた袋とみかん 7 個を入れた袋が合わせて 60 袋売れ，その売上金額の合計は 25900 円でした。
> りんごとみかんは，それぞれ何個売れたでしょうか。

孝さんは，りんごが x 個，みかんが y 個売れたとし，連立方程式をつくって問題を解いた。

花さんは，りんご 3 個を入れた袋が x 袋，みかん 7 個を入れた袋が y 袋売れたとし，連立方程式をつくって問題を解いた。

次の(1)は式で，(2)は指示にしたがって答えよ。

(1) 下は，問題を解くために，りんごが x 個，みかんが y 個売れたとしてつくった連立方程式である。［ア］にあてはまる x と y を使った式を答えよ。

$$\begin{cases} \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{7} = 60 \\ \boxed{\text{ア}} = 25900 \end{cases}$$

(2) りんご 3 個を入れた袋が x 袋，みかん 7 個を入れた袋が y 袋売れたとし，連立方程式をつくって問題を解け。解答は，解く手順にしたがってかき，答の［　　］の中には，あてはまる最も簡単な数を記入せよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

3　右の表は，1 から 30 までの整数を順に並べたものである。

表の中で，

1	2	
	8	9

や

4	5	
	11	12

のように並んでいる 4 つの数を

a	b	
	c	d

として，$bd - ac$ の値について調べた。

表

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

a　b 　c　d	1　2 　8　9	4　5 　11　12	15　16 　22　23
$bd - ac$	$2 \times 9 - 1 \times 8$ $= 10$ $= 2 + 8$	$5 \times 12 - 4 \times 11$ $= 16$ $= 5 + 11$	$16 \times 23 - 15 \times 22$ $= 38$ $= 16 + 22$

これらの結果から，次のように予想した。

予想

> $bd - ac$ の値は，$b + c$ の値に等しくなる。

予想がいつでも成り立つことを証明①のように証明した。

証明①

> 整数 n を用いて，$a = n$ とすると，b，c，d は n を用いて，$b = n + 1$，$c = n + 7$，$d = n + 8$ と表される。
>
> $bd - ac = (n + 1)(n + 8) - n(n + 7)$
>
> $= n^2 + 9n + 8 - n^2 - 7n$
>
> $= \underline{2n + 8}$
>
> $= (n + 1) + (n + 7)$
>
> $= b + c$
>
> したがって，$bd - ac$ の値は，$b + c$ の値に等しくなる。

次の(1)は記号と式で，(2)は指示にしたがって答えよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(1)　$bd - ac$ の値について，いつでも成り立つことが予想のほかにもある。次のア～オのうち，正しいことを述べているものを１つ選び，それを示すためには，証明①の下線部 $\underline{2n+8}$ をどのように変形すればよいか，変形した式を答えよ。

ア　$bd - ac$ の値は，$a + b$ の値に等しくなる。

イ　$bd - ac$ の値は，$a + c$ の値に等しくなる。

ウ　$bd - ac$ の値は，$a + d$ の値に等しくなる。

エ　$bd - ac$ の値は，$b + d$ の値に等しくなる。

オ　$bd - ac$ の値は，$c + d$ の値に等しくなる。

(2)　表の中で，

	2
7	8
13	

や

	9
14	15
20	

のように並んでいる４つの数を

	e
f	g
h	

とするとき，

$fh - eg$ の値は，$f + g$ の値の５倍に等しくなることの証明②を完成せよ。

証明②

> 整数 n を用いて，$e = n$ とすると，f，g，h は n を用いて，
>
> (　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)
>
> したがって，$fh - eg$ の値は，$f + g$ の値の５倍に等しくなる。

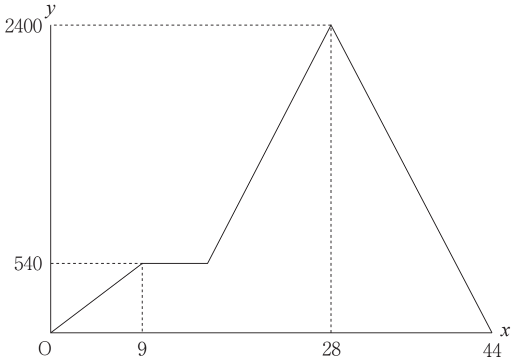
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

4　東西に一直線にのびたジョギングコース上に，P 地点と，P 地点から東に 540m 離れた Q 地点と，Q 地点から東に 1860m 離れた R 地点とがある。A さんは，このジョギングコースを通って P 地点と R 地点の間を 1 往復した。

A さんは，P 地点から Q 地点まで一定の速さで 9 分間歩き，Q 地点で立ち止まってストレッチをした後，R 地点に向かって分速 150m で走った。A さんは，P 地点を出発してから 28 分後に R 地点に着き，すぐに P 地点に向かって分速 150m で走ったところ，P 地点を出発してから 44 分後に再び P 地点に着いた。

右の図は，A さんが P 地点を出発してから x 分後に P 地点から ym 離れているとするとき，P 地点を出発してから再び P 地点に着くまでの x と y の関係をグラフに表したものである。

次の(1)〜(3)に最も簡単な数で答えよ。



(1)　A さんが P 地点を出発してから Q 地点に着くまでの歩いた速さは分速何 m か求めよ。

(2)　A さんが Q 地点から R 地点に向かって走り始めたのは，P 地点を出発してから何分何秒後か求めよ。

(3)　B さんは，A さんが P 地点を出発した後しばらくして，R 地点を出発し，このジョギングコースを通って P 地点まで分速 70m の一定の速さで歩いた。

B さんは，P 地点に向かう途中で，R 地点に向かって走っている A さんとすれちがい，A さんが P 地点を出発してから 39 分後に，P 地点に向かって走っている A さんに追いつかれた。

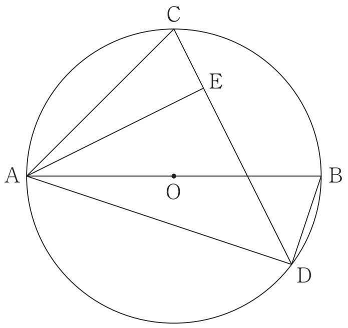
A さんと B さんがすれちがった地点は，P 地点から何 m 離れているか求めよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

5　線分 AB を直径とする半径 5 cm の円 O がある。

右の図のように，$\overset{\frown}{AB}$上に点 C を$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CB}$となるようにとり，点 A と点 C を結ぶ。点 C を含まない$\overset{\frown}{AB}$上に点 D を AD = 3BD となるようにとり，点 A と点 D，点 B と点 D，点 C と点 D をそれぞれ結ぶ。点 A から線分 CD に垂線をひき，線分 CD との交点を E とする。

次の(1)は指示にしたがって，(2)は最も簡単な数で答えよ。



(1)　図において，「△AEC ∽△ADB である」ことを証明せよ。

(2)　図において，点 B を通り線分 AE と平行な直線と線分 AD，CD との交点をそれぞれ F，G とするとき，四角形 AFGE の面積を求めよ。

6　図 1 は，底面 ABCDEF が 1 辺の長さ 4 cm である正六角形で，側面がすべて合同な長方形の六角柱 ABCDEFGHIJKL を表しており，AG = 6 cm である。

図 2 は，図 1 に示す立体において，点 G と点 I，点 H と点 J，点 H と点 L をそれぞれ結び，線分 GI と線分 HJ，HL との交点をそれぞれ P，Q としたものである。

次の(1)は指示にしたがって，(2)，(3)は最も簡単な数で答えよ。

ただし，根号を使う場合は $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい整数にすること。

図 1

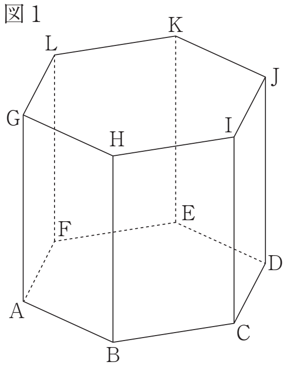
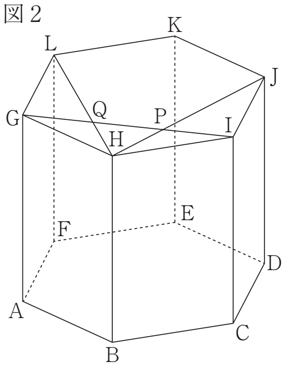


図 2



(1)　図 1 に示す立体において，次のア～カのうち，辺 BH とねじれの位置にある辺をすべて選び，記号で答えよ。

ア　辺 BC　　イ　辺 DE　　ウ　辺 AG　　エ　辺 EK　　オ　辺 KL　　カ　辺 GH

(2)　図 2 に示す立体において，三角すい BHPQ の体積を求めよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

(3)　図１に示す立体において，点Ｄと点Ｋを結び，線分DK上に点Ｒを△ADRと四角形BCJGの面積比が１：２となるようにとる。

このとき，線分DRの長さを求めよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

〈 ***Note*** 〉

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

2017年度　福岡県公立高校入試問題

1　(1) -5　(2) $-4a+1$　(3) 7　(4) $8\sqrt{5}$　(5) ($x=$) -6　(6) ($x=$) -4　($x=$) 3

(7) $0 \leqq y \leqq 6$　(8) $\dfrac{3}{5}$　(9) 0.62

≪解説≫

(1) 与式 $= 13 - 18 = -5$

(2) 与式 $= 6a + 9 - 10a - 8 = -4a + 1$

(3) 与式 $= 3 \times (-3)^2 - 5 \times 4 = 27 - 20 = 7$

(4) 与式 $= \dfrac{30\sqrt{5}}{5} + \sqrt{4 \times 5} = 6\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$

(5) 移項して整理すると，$-4x = 24$ より，$x = -6$

(6) 左辺を展開して，$x^2 + 2x + 1 = x + 13$ より，$x^2 + x - 12 = 0$　左辺を因数分解して，$(x+4)(x-3) = 0$ より，$x = -4,\ 3$

(7) 最小値は $x = 0$ のとき，$y = 0$　最大値は $x = 3$ のとき，$y = \dfrac{2}{3} \times 3^2 = 6$　よって，$0 \leqq y \leqq 6$

(8) 2枚のカードの取り出し方は，(1，3)，(1，5)，(1，7)，(1，9)，(3，5)，(3，7)，(3，9)，(5，7)，(5，9)，(7，9)の10通りで，和が10以上になるのは6通りなので，求める確率は，$\dfrac{6}{10} = \dfrac{3}{5}$

(9) A中学校の相対度数は，$60 \div 105 = 0.571\cdots$，B中学校の相対度数は，$156 \div 252 = 0.619\cdots$となるから，$0.619\cdots$の小数第3位を四捨五入して，0.62。

2　(1) $\dfrac{500}{3}x + \dfrac{400}{7}y$　(2)（解答）（りんご3個を入れた袋が x 袋，みかん7個を入れた袋が y 袋売れたとすると，）$\begin{cases} x + y = 60 \\ 500x + 400y = 25900 \end{cases}$　これを解いて，$x = 19$，$y = 41$　これは問題にあう。よって，売れたりんごの個数は，$3 \times 19 = 57$（個）　売れたみかんの個数は，$7 \times 41 = 287$（個）　（答）（順に）57（個），287（個）

≪解説≫

(1) りんごの売上げが，$500 \times \dfrac{x}{3} = \dfrac{500}{3}x$（円）で，みかんの売上げが，$400 \times \dfrac{y}{7} = \dfrac{400}{7}y$（円）より，$\dfrac{500}{3}x + \dfrac{400}{7}y = 25900$ が成り立つ。

3　(1)（記号）ウ　（変形した式）$n + (n + 8)$　(2)（証明）（整数 n を用いて，$e = n$ とすると，

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

f, g, h は n を用いて,）$f = n + 5$, $g = n + 6$, $h = n + 11$ と表される。よって, $fh - eg = (n + 5)(n + 11) - n(n + 6) = n^2 + 16n + 55 - n^2 - 6n = 10n + 55 = 5(2n + 11) = 5\{(n + 5) + (n + 6)\} = 5(f + g)$ （したがって, $fh - eg$ の値は, $f + g$ の値の5倍に等しくなる。）

≪解説≫

(1) $2n + 8 = n + (n + 8)$ と変形できるので, $a + d$ の値に等しくなる。

4 (1)（分速）60（m） (2) 15（分）36（秒後） (3) 1800（m）

≪解説≫

(1) $540 \div 9 = 60$ より, 分速60m。

(2) Q 地点から R 地点までは, $1860 \div 150 = 12\frac{2}{5}$（分）かかったので, P 地点を出発したのは, $28 - 12\frac{2}{5} = 15\frac{3}{5}$（分後） $\frac{3}{5}$ 分 = 36秒より, 15分36秒後。

(3) A さんは P 地点を出発してから39分後に P 地点から, $150 \times (44 - 39) = 750$（m）の地点にいる。したがって, B さんの x と y の関係のグラフは, $(x, y) = (39, 750)$ を通り, 傾きが -70 の直線になる。この直線の式を $y = -70x + a$ とおいて, $x = 39$, $y = 750$ を代入すると, $750 = -70 \times 39 + a$ より, $a = 3480$　よって, 直線の式は $y = -70x + 3480$　また, 2人がすれちがうのは, A さんが Q 地点から R 地点に向かう途中なので, このときの A さんのグラフは, 傾き150で(28, 2400)を通る直線であるから, $y = 150x - 1800$　これより, $y = -70x + 3480$ と $y = 150x - 1800$ を連立して解くと, $150x - 1800 = -70x + 3480$ より, $x = 24$, $y = 150 \times 24 - 1800 = 1800$　よって, 2人がすれちがったのは P 地点から1800m 離れている。

5 (1)（証明）△AEC と△ADB において, AE ⊥ CD だから, ∠AEC = 90°……①　半円の弧に対する円周角は直角だから, ∠ADB = 90°……②　①, ②より, ∠AEC = ∠ADB……③　$\overset{\frown}{AD}$ に対する円周角は等しいから, ∠ACE = ∠ABD……④　③, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいので, △AEC ∽ △ADB　(2) 20（cm^2）

≪解説≫

(2) AD = 3BD より, BD = x cm とすると, AD = $3x$ cm とおける。△ABD で三平方の定理より, $BD^2 + AD^2 = AB^2$ だから, $x^2 + (3x)^2 = (5 \times 2)^2$ となり, $10x^2 = 100$　$x > 0$ より, $x = \sqrt{10}$ なので, BD = $\sqrt{10}$cm, AD = $3\sqrt{10}$cm　また, ∠AOC = 90° なので, $\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角と中心角の関係より, ∠ADC = 90° ÷ 2 = 45° となり, △ADE は直角二等辺三角形。よって, $AE = ED = \frac{1}{\sqrt{2}}AD = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 3\sqrt{10} = 3\sqrt{5}$（cm）　さら

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

に，平行線の同位角より，$\angle BFD = \angle EAD = 45^\circ$ となるから，$\triangle BFD$ も直角二等辺三角形で，$\angle FGD = 90^\circ$ より，$FG = GD = \dfrac{1}{\sqrt{2}}BD = \sqrt{5}$ (cm)　よって，求める面積は，$\dfrac{1}{2} \times (FG + AE) \times (ED - GD) = \dfrac{1}{2} \times (\sqrt{5} + 3\sqrt{5}) \times (3\sqrt{5} - \sqrt{5}) = \dfrac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = 20$ (cm^2)

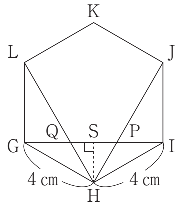
6　(1) イ・オ　(2) $\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$ (cm^3)　(3) $\dfrac{3\sqrt{13}}{2}$ (cm)

≪解説≫

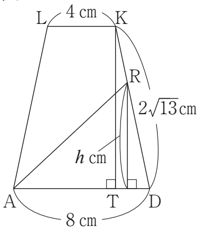
(1) 辺 BC と辺 GH は辺 BH に垂直で，辺 AG と辺 EK は辺 BH に平行。

(2) 右図アで，正六角形の 1 つの内角は 120° だから，$\angle PHI = \angle PIH = (180^\circ - 120^\circ) \div 2 = 30^\circ$　したがって，$\triangle IHS$，$\triangle HSP$ はともに 30°，60° の直角三角形となる。したがって，$HS = \dfrac{1}{2}HI = 2$ (cm) より，$PS = \dfrac{1}{\sqrt{3}}HS = \dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ (cm) なので，$PQ = 2PS = \dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm)　よって，三角すい BHPQ の体積は，$\dfrac{1}{3} \times \dfrac{1}{2} \times \dfrac{4\sqrt{3}}{3} \times 2 \times 6 = \dfrac{8\sqrt{3}}{3}$ (cm^3)

図ア



図イ



(3) 四角形 BCJG と四角形 KLAD は合同な等脚台形。$\triangle DKE$ で三平方の定理より，$DK = \sqrt{DE^2 + EK^2} = \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13}$ (cm)　また，$AD = 2AB = 8$ (cm) より，右図イで，$DT = (8 - 4) \div 2 = 2$ (cm) だから，$KT = \sqrt{DK^2 - DT^2} = \sqrt{(2\sqrt{13})^2 - 2^2} = 4\sqrt{3}$ (cm)　よって，四角形 KLAD の面積は，$\dfrac{1}{2} \times (4 + 8) \times 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$ (cm^2)　ここで，上図イのように，$\triangle ADR$ の底辺を AD，高さを h cm とおくと，$\dfrac{1}{2} \times 8 \times h = 24\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2}$ が成り立つから，これを解いて，$h = 3\sqrt{3}$　したがって，$DR : DK = h : KT = 3\sqrt{3} : 4\sqrt{3} = 3 : 4$ なので，$DR = \dfrac{3}{4}DK = \dfrac{3}{4} \times 2\sqrt{13} = \dfrac{3\sqrt{13}}{2}$ (cm)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。